

Relatório 3º Projeto ASA 2023/2024

Grupo: TP033

Aluno(s): João Gomes (106204) e Sofia Piteira (106194)

Descrição do Problema e da Solução:

O nosso programa resolve um problema de otimização para a fabricação de brinquedos de madeira. O projeto tem como objetivo a determinação da quantidade diária de cada brinquedo e pacote especial a ser produzido, visando maximizar o lucro total, considerando restrições de capacidade de produção e outros limites.

O problema na produção de n brinquedos, onde cada um possui um lucro específico e uma capacidade de produção limitada. Além disso existem pacotes especiais cada um com três brinquedos distintos, cujo lucro, por norma, é superior à soma dos lucros individuais.

O nosso projeto modela o problema como um programa linear, cada variável representa o número de brinquedos e pacotes especiais. As restrições são formuladas para garantir que a produção não ultrapassa os limites.

Formalização do modelo linear:

Identificação das variáveis do problema:

nb - Número de brinquedos

np - Número de pacotes

LimProd – Limite de produção total

b – Número do brinquedo

l – Lucro do brinquedo

c – Capacidade máxima de produção

x – Quantidade de produção do brinquedo

y1, y2, ... - Quantidades de produção dos pacotes que têm o brinquedo

db - **{b: [l, c, x, y1, y2, ...], ...}** - Dicionário com todos os brinquedos e com a sua informação

p - Número do pacote

i, j e k - Números dos brinquedos no pacote

lp – Lucro do pacote

y - Quantidade de produção do pacote

dp - **{p: [i, j, k, lp, y], ...}** - Dicionário com todos os pacotes e com a sua informação

Função objetivo:

$$\sum l_n * x_n + \sum l_{pn} * y_n$$

Restrições do problema:

$$\sum x_n + \sum 3 * y_n \leq \text{limProd}$$

$$\sum x_n + y_{1n} + y_{2n} \leq c_n$$

Análise Teórica:

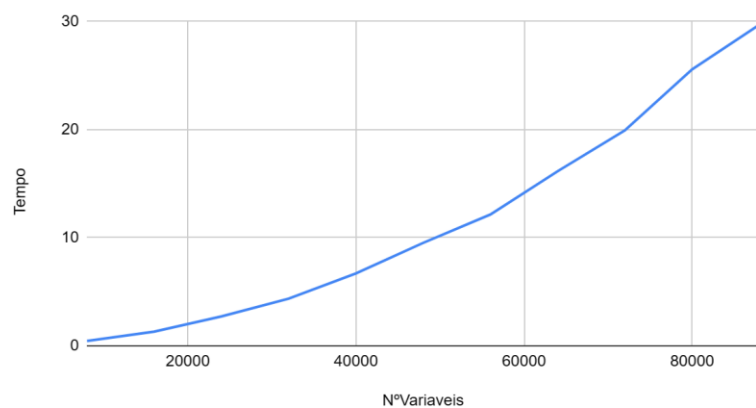
O número de variáveis do programa linear é $O(n + p)$

O número de restrições do programa linear é $O(n + 1)$

Este gráfico representa o tempo de execução do nosso algoritmo em função do **número de variáveis + número de restrições**.

NºVariáveis	Tempo(s)
8001	0.441
16001	1.315
24001	2.722
32001	4.367
40001	6.697
48001	9.525
56001	12.152
64001	16.149
72001	19.932
80001	25.581
88001	29.7

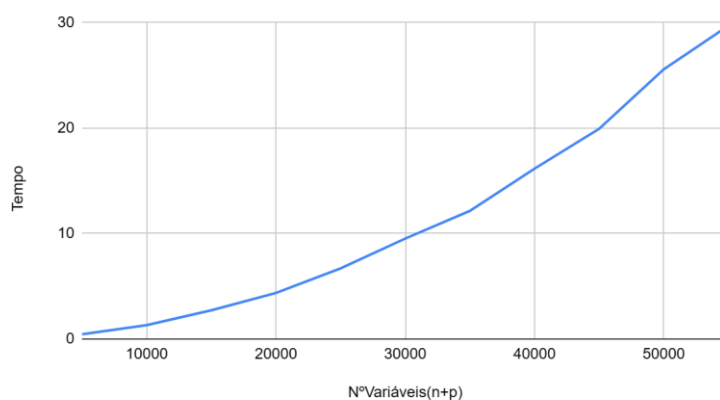
Tempo vs. NºVariáveis



Este gráfico representa o tempo de execução do nosso algoritmo em função do **número de brinquedos + número de pacotes**.

NºVariáveis(n+p)	Tempo(s)
5000	0.441
10000	1.315
15000	2.722
20000	4.367
25000	6.697
30000	9.525
35000	12.152
40000	16.149
45000	19.932
50000	25.581
55000	29.7

Tempo vs. NºVariáveis(n+p)



Ao observar estes gráficos podemos concluir que o tempo de execução do nosso programa evolui linearmente com o número de variáveis e restrições, tal como concluímos através da nossa análise teórica.